

S/N unknown

PATENT

1c675 U.S. 210
09/747289
12/21/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yun Sik KIM Serial No.: unknown
Filed: concurrent herewith Docket No.: 9983.115US01
Title: METHOD AND APPARAUTS FOR ADAPTIVE DATA TRASMISSION IN
COMMUNICATION SYSTEM

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EL649977739US

Date of Deposit: December 21, 2000

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: Brant Miles
Name: Brant Miles

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Republic of Korea application, Serial No. 2000-65783, filed November 7, 2000, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300

By Curtis B. Hamre
Curtis B. Hamre
Reg. No. 29,165

Dated: December 21, 2000

CBH/kas

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

JC675 U.S. PTO
09/14/2009
12/21/00


대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

JKS

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 65783 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 11월 07일
Date of Application

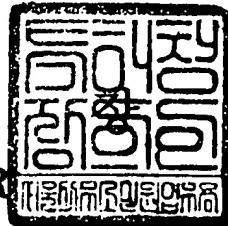
출원인 : 한국전기통신공사
Applicant(s)



2000 년 12 월 05 일

특허청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.11.07
【발명의 명칭】	통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법 및 그 장치
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for adaptive data transmission in communication system
【출원인】	
【명칭】	한국전기통신공사
【출원인코드】	2-1998-005456-3
【대리인】	
【성명】	이후동
【대리인코드】	9-1998-000649-0
【포괄위임등록번호】	1999-065686-6
【대리인】	
【성명】	이정훈
【대리인코드】	9-1998-000350-5
【포괄위임등록번호】	1999-065687-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤식
【성명의 영문표기】	KIM, Yun Sik
【주민등록번호】	710826-1055613
【우편번호】	137-792
【주소】	서울특별시 서초구 우면동 17
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 동 (인) 대리인 이정훈 (인) 이후
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	26 면 26,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	55,000 원

1020000065783

2000/12/

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 다수의 사용자들이 전송 매체를 공유하여 데이터를 전송하는 통신 시스템에 있어서, 이미 할당되었으나 사용되지 않는 전송 용량을 이용하여 데이터를 전송할 수 있도록 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 실제적으로 예측이 불가능한 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 데이터 트래픽을 예측 가능하도록, 기존의 가변 전송률 서비스의 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서 각 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하므로써, 통신 시스템의 사용 가능한 유휴 전송 용량을 예측하고, 이 유휴 용량을 이용해 데이터를 전송하여 시스템의 전송 용량을 효율적으로 이용하는 효과를 제공한다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법 및 그 장치{Method and apparatus for adaptive data transmission in communication system}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명에 따른 적응적인 데이터 전송 방법을 수신측 통신 시스템에서 실시할 경우 처리 과정을 나타내는 순서도.

도 2 는 본 발명에 따른 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 경우 송신측 통신 시스템에서의 처리 과정을 나타내는 순서도.

도 3 은 본 발명에 따른 가변 전송률 서비스를 이용하는 경우 송신측 통신 시스템에서의 처리 과정을 나타내는 순서도.

도 4 는 본 발명에 따른 송신측 통신 시스템들과 수신측 통신 시스템간의 데이터 전송 예시도.

도 5는 본 발명에 따른 적응적인 데이터 전송 통신 시스템의 구성을 나타내는 블록도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

10a, 10b : 송신측 통신 시스템(무선단말기) 11a, 11b : 수신모듈

12a, 12b : 전송제어모듈 13a, 13b : 전송 스케줄러

131a, 131b : 전송대기열 14a, 14b : 전송모듈

20 : 수신측 통신 시스템(기지국) 21 : 수신모듈

22 : 수신 트래픽 계산 모듈

23 : 데이터트래픽 예측 모듈

24 : 공유채널 관리 모듈

25 : 전송모듈

30 : 공유채널정보(Q)

40 : 송신측 통신 시스템(10a)들에서 전송하는 데이터

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<15> 본 발명은 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 다수의 사용자들이 전송 매체를 공유하여 가변 전송률로 데이터를 전송하는 통신 시스템에 있어서, 다른 사용자들에게 할당되었으나 사용되지 않는 전송 용량을 이용하여 가변 전송률을 갖는 데이터 전송을 가능하게 하는 기술에 관한 것이다.

<16> 일반적으로 통신 시스템을 이용하여 전송되는 데이터 트래픽의 변화는 음성 트래픽에서와 같은 트래픽 모델링이 어렵고, 편차가 크며, 예측 불가능한 특징을 가지고 있어 기존의 통신 시스템, 특히 코드분할다중접속(Code Division Multiple Access : 이하 CDMA라 칭한다) 시스템과 같은 상호 간섭에 의해 용량이 제한되는 무선 통신 시스템에서는 전송 시점 이전에 전송할 데이터의 양을 알지 못하는 경우에는 데이터 서비스를 위해 할당한 용량이 사용되지 않더라도 이를 효율적으로 이용한 데이터 전송이 불가능하였다.

<17> 유선 망에서는 일시적인 전송 가능 용량 이상의 데이터 트래픽을 버퍼링을

통해 처리하거나 우선 순위를 이용하여 중요하지 않은 데이터를 버리고 재전송 하도록 할 수 있으나, CDMA 시스템과 같은 상호 간섭에 의해 용량이 제한되는 통신 시스템에 있어서는 실제 데이터 트래픽의 양이 전송 가능 용량 이상인 경우에는 이 시점에 전송된 데이터가 모두 손실되거나 시스템이 정상 동작하지 않을 수 있는 등 여러 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명은 상기에 기술한 바와 같은 종래 문제점을 해결하기 위해, 다수의 사용자들이 공유 전송 매체를 이용하여 가변 전송률로 데이터를 전송하는 통신 시스템에 있어서, 기존 가변 전송률 서비스의 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서 데이터 전송 방법을 제약하므로써, 기존 가변 전송률 서비스들에 의해 사용되는 용량을 예측가능 하도록 하여, 할당은 되었으나 사용되지 않는 전송 용량을 이용하여 가변 전송률을 갖는 데이터를 전송할 수 있도록 하는 적응적인 데이터 전송 방법 및 그 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

<20> 상기 통신 시스템의 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 사용하여 가변 전송률 서비스를 통해 데이터를 전송할 경우, 상기 송신측 통신수단에서 전송하는 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하여, 유휴 전송 용량을 예측해 타 서비스

데이터 전송에 사용할 수 있도록 하기 위해;

- <21> 상기 단일의 수신측 통신수단에서 상기 전용채널을 이용하는 다수의 송신측 통신수단으로부터 전송되는 데이터를 수신받는 제 1 과정과;
- <22> 상기 데이터가 수신되면 상기 전용채널을 이용하는 다수의 송신측 통신수단에 기 할당된 최대 전송용량 중에서 사용되고 있지 않은 유휴용량을 구하는 제 2 과정과;
- <23> 상기 유휴용량을 구하면 상기 공유채널을 사용하는 다수의 송신측 통신 수단으로, 상기 유휴용량에 대한 공유채널 정보를 브로드캐스팅하여, 추후 이 정보에 따라 송신측에서 데이터를 전송하도록 하는 제 3 과정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<24> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

- <25> 상기 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 사용하여 가변 전송률 서비스를 통해 데이터를 전송할 경우, 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하므로써, 상기 수신측 통신수단에서 유휴 전송 용량을 예측할 수 있도록 하기 위해;
- <26> 사용자의 데이터 전송 요청에 따라, 전송할 가변 전송율 서비스 세션에 대한 단위 시간(t) 당 전송 데이터 트래픽의 이동 평균과, 이동표준편차값을 계산하는 제 1 과정과;

- <27> 상기 계산된 이동평균값과 이동표준편차값을 이용하여 다음 단위시간($t+1$)의 트래픽을 예측하는 제 2 과정과;

- <28> 상기 예측한 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전

송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 제 3 과정과;

<29> 상기 구해진 제어 전송률 내에서 데이터를 전송하는 제 4 과정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<30> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신 측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

<31> 상기 통신 시스템의 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 통해 가변 전송률 서비스 데이터가 전송될 경우, 상기 송신측 통신수단의 전용채널에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 예측해 타 서비스 데이터 전송에 사용할 수 있도록 하기 위해;

<32> 상기 전용채널을 이용하는 송신측 통신수단으로부터 수신된 데이터의 트래픽을 예측하는 제 1 과정과;

<33> 상기 예측한 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 제 2 과정과;

<34> 상기 구한 제어 전송률을 이용해 상기 다수의 송신측에 허용된 최대용량에서 사용되지 않고 있는 유휴허용 전송률을 구하는 제 3 과정과;

<35> 상기 유휴용량을 구하면 상기 공유 채널을 사용하는 다수의 송신측 통신수단으로, 상기 유휴용량에 대한 공유채널 정보를 브로드캐스팅하여, 추후 이 정보에 따라 송신측에서 데이터를 전송하도록 하는 제 4 과정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신

측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 공유채널을 사용하는 송신 측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

- <37> 상기 수신측 통신수단으로부터 전송된 공유채널 정보를 이용하여, 상기 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 이용하여 데이터를 전송하기 위해;
- <38> 상기 수신측 통신수단으로부터 전송되는 공유채널 정보를 수신하는 제 1 과정과;
- <39> 사용자의 데이터 전송 요청에 따라, 상기 수신한 현재 단위 시간 t 의 사용 가능 공유 채널 정보에 따라 데이터를 전송하는 제 2 과정과;
- <40> 상기 데이터 전송 결과 현재 전송하지 못한 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 전송 대기열에 저장하거나, 삭제하는 제 3 과정을 구비하되;
- <41> 상기 제 1 과정에서 데이터 전송시 매 단위 시간이 끝나는 시점에서 수신측 통신수단으로부터 다음 단위 시간의 허용 전송률을 수신하여 데이터를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- <42> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신 측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 장치에 있어서,
- <43> 상기 통신 시스템의 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 통해 가변 전송률 서비스 데이터가 전송될 경우, 상기 송신측 통신수단의 전용채널에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 예측해 타 서비스 데이터 전송에 사용할 수 있도록 하기 위해;

<44> 상기 전용채널을 통해 가변 전송률 서비스를 이용하는 송신측 통신수단과 공유채널을 통해 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 송신측 통신수단으로부터 전송되는 데이터를 단위 시간(t) 당 수신하는 수신 모듈과;

<45> 상기 단위 시간 당 수신된 데이터 중에서 각각의 가변 전송률 서비스 세션들에 대해서만 단위 시간동안 수신된 트래픽을 계산하는 수신 트래픽 계산 모듈과;

<46> 각각의 가변 전송률 서비스 세션들에 대해서 상기 수신 트래픽 계산 모듈에서 계산된 값을 기반으로 하여, 다음 단위 시간의 데이터 트래픽의 양을 계산해 예측하고, 상기 계산된 예측 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 데이터 트래픽 예측모듈과;

<47> 상기 데이터 트래픽 예측모듈에서의 서비스들에 대한 제어 전송률 값을 토대로 다음 단위 시간의 유휴 용량 이용 서비스 세션들에 대한 유휴허용 전송률을 계산하는 공유채널모듈과;

<48> 상기 공유채널모듈에서 계산된 허용 전송률을, 상기 공유채널을 통해 유휴 용량 이용 전송 서비스를 이용하는 송신측 통신수단으로 전송하는 전송 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<49> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 적응적인 데이터 전송 장치에 있어서,

<50> 상기 수신측 통신수단으로부터 전송된 공유채널 정보를 이용하여, 상기 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전

송 용량을 이용하여 데이터를 전송하기 위해;

- <51> 수신측 송신 시스템에서 전송하는 공유 채널 정보를 수신하는 수신 모듈과;
- <52> 상기 수신한 공유 채널 정보를 기반으로 하여 전송 스케줄러 모듈을 제어하는 전송 제어모듈과;
- <53> 사용자로부터의 데이터 전송 요청이 있으면 전송할 데이터를 전송 대기열에 저장하고, 상기 전송제어모듈의 제어 신호에 따라 데이터를 전송 모듈로 보내는 전송 스케줄러 모듈과;
- <54> 상기 전송 스케줄러 모듈에서 받은 데이터를 변조하고, 데이터를 전송할 해당 공유 채널에 해당하는 값으로 데이터를 확산하여 수신측 통신 시스템으로 전송하는 전송 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <55> 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신 측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 적응적인 데이터 전송 장치에 있어서,
- <56> 상기 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 사용하여 가변 전송률 서비스를 통해 데이터를 전송할 경우, 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하므로써, 상기 수신측 통신수단에서 유휴 전송 용량을 예측할 수 있도록 하기 위해;
- <57> 가변전송률 서비스 세션 설정과 서비스 품질 요구사항 요청에 대한 확인 신호를 수신하는 수신 모듈과;
- <58> 단위 시간 동안 전송한 데이터의 양을 기반으로 하여, 다음 단위 시간동안 전송 가능한 데이터 트래픽의 양을 계산하고, 이에 따른 데이터 트래픽을 예측하며, 상기 계산

된 예측 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이면서 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 계산한 후, 상기 제어 전송률에 따라 전송 스케줄러모듈로부터의 데이터 전송을 제어하는 전송제어모듈과;

<59> 사용자로부터의 데이터 전송 요청이 있으면 전송할 데이터를 전송 대기열에 저장하고, 상기 전송제어모듈의 제어 신호에 따라 데이터를 전송 모듈로 보내는 전송 스케줄러 모듈과;

<60> 상기 전송 스케줄러 모듈에서 받은 데이터를 변조하여 해당 전용 채널을 통해 수신측 통신 시스템으로 전송하는 전송 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<61> 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<62> 본 발명의 구성 및 작용을 보다 이해하기 쉽게 설명하기 위하여, 본 발명의 실시예에서는 통신 시스템에서 가변 전송률 서비스와, 유휴 용량을 이용하는 데이터 전송 서비스를 동시에 제공한다고 가정하며, 상기 가변 전송률 서비스는 기존과 동일하게 세션 설정 시에 최대 전송률과 함께 어떠한 경우에도 보장되는 최소 전송률의 두 값을 포함하는 전송 품질 요구 사항들을 결정하고, 유휴 용량을 이용하는 데이터 전송 서비스는 어떠한 전송 품질 요구사항도 보장받지 못하며, 서비스에 할당된 용량 중에 사용되지 않는 용량이 있는 경우에만 시스템에 의해 결정되는 값 이내에서 데이터 전송이 허용된다.

<63> 또한 본 실시예에서는 IMT-2000 시스템과 같은 전용의 전송 용량을 할당 받는 가변 전송률 서비스와 시스템의 수신측에 의해 방송되는 정보에 기반하여 데이터를 공유 용량

을 이용하여 전송하는 서비스가 동시에 존재하며, 가변전송률 서비스에 의해 사용되지 않는 용량이 있는 경우에 이 용량을 이용하여 동적으로 임의 접근 방법에 기반한 공유 용량을 이용한 전송을 위해 사용하는 경우를 예로 들어 설명한다.

<64> 본 실시예에서는 가변 전송률 서비스 세션들의 최소 전송률의 합에 해당하는 용량이 사용되지 않더라도 유휴용량을 이용하는 데이터 전송 서비스를 위해 이용하지는 않는다. 다만 최소 전송률 이상이며 최대 전송률 이하의 전송률로 전송을 수행하는 가변 전송률 서비스 세션들의 전송률 증감을 제어하여 시스템의 사용되지 않는 유휴 용량을 예측 가능하도록 함으로써 이 유휴 용량을 데이터 전송에 이용 가능하도록 한다. 따라서 카변 전송률 서비스를 이용하는 경우 최소 전송률은 항상 이용이 보장되게 된다.

<65> 본 발명에서는 가변 전송률 서비스 세션에서의 최소 전송률 이상이며 최대 전송률 이하의 전송률을 제어가능 전송률로 정의한다. 이 제어 가능 전송률의 변화의 정도를 제어함으로써 데이터 전송에 이용되는 용량을 예측 가능하도록 한다. 새로운 서비스 세션의 시작 등의 원인으로 인해 가변 전송률 서비스의 최소 전송률의 합이 증가하는 경우에는 시스템의 용량 초과가 없도록 유휴 용량을 이용하는 모든 세션의 전송률을 허용 전송률 값을 이용하여 동일한 비율로 감소시킨다. 반면에 데이터 서비스 세션의 종료 등의 원인으로 인해 세션 별 최소 전송률의 합이 감소하는 경우에는 최대한 사용되지 않는 용량을 이용하기 위해 유휴 용량을 이용하는 모든 세션의 전송률을 증가시킨다.

<66> 가변 전송률 서비스 사용자에게 보다 나은 서비스 품질을 제공하기 위해서는 제어 가능 전송률의 제어는 사용자 세션의 데이터 트래픽이 증가하는 경우에는 빠르게 제어 전송률을 증가시켜야 하며, 전송 데이터 트래픽이 감소하는 경우에는 제어 전송률을 천천히 감소시키는 것이 바람직하다. 반면, 시스템의 용량을 최대한 이용하기 위해서는

트래픽이 증가하는 경우에 보다 빠르지 않게 제어 전송률을 증가시켜야 하며, 전송 데이터 트래픽이 감소하는 경우에는 제어 전송률을 보다 빨리 감소시키는 것이 바람직하다. 이러한 제어 전송률의 제어는 제어 전송률을 결정하는 방법을 변경하므로써 간단하게 이루어질 수 있다.

<67> 본 발명의 실시 예에서 이러한 제어 가능 전송률의 제어는 소정의 시간에 해당하는 단위 시간을 기준으로 하여, 수신측에서 측정된 가변 전송률 서비스를 이용하는 각 세션의 데이터 트래픽의 이동 평균값과 이동 표준 편차에 기반하여 수행된다. 가변 전송률 서비스 세션 i 에 대한 단위 시간 t 의 전송 데이터 트래픽의 이동 평균 $M_i(t)$ 은 다음 수식 1에 의해 구한다.

<68> <수학식 1>

$$<69> M_i(t) = \frac{1}{W} \sum_{u=1}^W r_i(u)$$

<70> 위의 식에서 $r_i(u)$ 는 단위 시간 u 동안의 트래픽 양을 의미하고, W 는 이동 평균을 구하기 위한 단위 시간의 수를 의미한다.

<71> 또한, 세션 i 의 전송 데이터 트래픽의 이동 표준 편차, $\sigma_i(t)$ 는 다음 수식 2에 의해 구한다.

<72> <수학식 2>

$$<73> \sigma_i(t) = \sqrt{\frac{1}{W} \sum_{u=1}^W (r_i(u) - M_i(t))^2}$$

<74> 또한, 본 실시 예에서의 가변 전송률 서비스 세션 i 에 대한 단위 시간 $t+1$ 의 트래픽 예측값 $R_i^P(t+1)$ 은 다음 수식 3에 의해 계산된다.

<75> <수학식 3>

$$<76> \quad R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

<77> 위의 식에서 α 와 β , γ 는 각각 변수이며, 상수 또는 상수가 아닌 일련의 식으로 지정될 수 있다. 위의 식들에서 α , β 및 γ 값은 원하는 제어 가능 전송률에 대한 증감율 특성을 얻기 위해 조정 가능하다. α 값을 줄임으로써 허용 전송률을 트래픽에 보다 민감하게 반응하도록 할 수 있으며, α , β , γ 값을 크게 함으로써 가변 전송률 서비스 세션에 보다 나은 서비스 품질을 제공하는 것이 가능하다.

<78> 또한, 다수의 사용자가 동시에 데이터를 전송하는 시스템에서의 가변 전송률 서비스 세션 i 에 대한 제어 전송률 $R_i^C(t+1)$ 은 다음 수식 4에 의해 계산된다.

<79> <수학식 4>

$$<80> \quad R_i^C(t+1) = \min[\max[R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

<81> 상기 식에서 R_i^S 는 세션 i 의 최소 전송률, R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률이다.

<82> 상기 수학식 4에 의해 계산되는 제어 전송률에 의해 각각의 서비스 세션들의 전송률이 제한되므로, 다음 단위 시간에 가변 전송률 서비스에 의해 사용될 시스템 전송 용량의 최대값을 계산할 수 있으며, 이 방법을 이용하여, 사용 가능한 유무 전송 용량을 결정할 수 있다. 단위 시간 $t+1$ 의 유무 용량 이용 서비스 세션들의 허용 전송률인 $Q(t+1)$ 은 다음 수식 5에 의해 결정된다.

<83> <수학식 5>

$$<84> \quad Q(t+1) = C - \sum_{j=1}^N R_j^C(t+1)$$

<85> 여기서 N 은 시스템의 현재 가변 전송률 서비스 세션들의 수이다.

<86> 따라서 이 값을 기준으로 하여 시간 $(t+1)$ 에 사용 가능한 랜덤접속채널(Random Access Channel : RACH)의 채널 전송률과 각각의 전송률 별 채널 수를 계산할 수가 있고 이 채널들에 해당하는 정보와 확산 코드를 단말기들에게 시간 $(t+1)$ 이전에 전송하므로 써 가변 전송률 서비스에 의해 사용되지 않는 용량을 이용하여 데이터를 전송할 수 있다.

<87> 한편, 상기와 같은 이론을 바탕으로 한 본 발명에 따른 데이터 전송 방법을 제공하기 위한 수신측 통신 시스템에서의 단위 시간 t 의 제어 과정을 도 1의 순서도를 참조하여 설명하면, 현재의 단위 시간 t 가 종료될 때까지 송신측 통신 시스템으로부터의 데이터를 수신하며(A1), 상기에서 현재의 단위 시간 t 가 종료되면 가변 전송률 서비스를 이용하는 세션 별로 단위 시간 동안 수신된 데이터의 양을 측정한다(A2).

<88> 이어 각 가변 전송률 서비스 세션 별로 다음 단위 시간 동안에 전송 가능한 전송률을 상기 각 수학식 1, 수학식 2, 수학식 3 및 수학식 4의 계산에 의해 예측하고(A3), 상기 A3단계에서의 예측을 기반으로 하여 유휴 용량 이용 전송 서비스를 위한 다음 단위 시간에서의 공유 채널의 채널별 전송률 및 전송률 별 채널 개수를 계산하며(A4), 상기 A4단계에서 계산된 다음 단위 시간에 대한 공유 채널 정보를 브로트캐스트하여 송신측 통신 시스템들에 전송한다(A5).

<89> 또한, 본 발명에 따른 데이터 전송 방법을 제공하기 위한, 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 경우의 송신측 통신 시스템에서의 단위 시간 t 의 제어 과정을 도 2의 순서도를 참조하여 설명하면, 사용자의 데이터 전송 요청을 대기하다(B1), 데이터 전송 요청이 확인되면 수신측 통신 시스템으로부터 수신한 현재 단위 시간 t 의 사용 가능 공유 채널 정보에 따라 데이터를 전송한다(B2).

<90> 이어 상기 B2단계에서 전송하지 못한 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 송신측 통신 시스템 내의 전송 대기열에 저장하거나, 전송하지 못한 데이터를 삭제하는 데, 이 경우에 송신측 통신 시스템에서는 매 단위 시간이 끝나는 시점에서 수신측 통신 시스템으로부터의 다음 단위 시간의 허용 전송률을 수신하여 상기 B2단계에서 데이터 전송에 적용한다(B3).

<91> 한편, 본 발명에 따른 데이터 전송 방법을 제공하기 위한, 가변 전송률 서비스를 이용하는 경우의 송신측 통신 시스템에서의 단위 시간 t 의 제어 과정을 도 3을 참조하여 설명한다.

……<92>…… 사용자의 데이터 전송 요청을 대기하다(C1), 데이터 전송 요청이 확인되면, 송신측 통신 시스템에서 자체적으로 상기 각 수학식 1, 수학식 2, 수학식 3 및 수학식 4에 의해 계산한 현재 단위 시간 t 의 제어 전송률 내에서 데이터를 전송한다(C2). 이어 상기 C2단계에서 전송하지 못한 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 송신측 통신 시스템 내의 전송 대기열에 저장하거나, 전송하지 못한 데이터를 삭제하는 바, 이때 상기 C2단계에서 자체적으로 계산하는 제어 전송률은 상기 도 1에 도시된 수신측 실시예 순서도의 A3단계에서 데이터 트래픽 예측에 사용하는 방법과 같아야 하며, 동일한 결과 값이 계산되어야만 한다.

<93> 그리고 음성 통화 정보나 화상 통화 정보와 같은 전송 지연에 민감하며, 어느 정도의 데이터 손실이 허용되는 데이터들의 경우에는 일정시간 이상 전송되지 못했을 때는 삭제되어야 하는 반면, 인터넷 통신 데이터와 같은 지연에는 상대적으로 덜 민감하지만, 데이터 손실을 허용하지 않는 경우에는 전송될 때까지 데이터들은 대기열에 저장되어야 한다.

<94> 이상과 같은 유휴 용량 이용 전송 서비스를 이용하는 세션들의 송신측 통신 시스템들과 수신측 통신 시스템간의 공유 채널 정보 및 데이터 전송의 예를 도 4를 참조하여 설명한다.

<95> 도 4에 도시된 바와 같이 유휴 용량 이용 서비스 세션들에 대한 데이터 전송 제어는 단위 시간 단위로 이루어지며, 도 4에서 단위 시간은 수신측 통신 시스템으로부터의 공유 채널 전송에 의해 시작된다. 수신측 통신 시스템은 이전 단위에 수신한 전용 채널을 통해 전송되는 가변 전송률 서비스 세션들의 전송률을 기반으로 공유 채널을 이용한 단위 시간 동안의 허용 전송률을 계산하여 공유 채널의 전송률별 채널 개수를 결정하는 해당 확산 코드를 송신측 통신 시스템들에게 전송한다. 도 4에서는 이러한 공유 채널 정보를 Q(30)로 나타내고 있다. 이 공유 채널 정보에 기반하여 각 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 송신측 시스템들은 데이터(40)를 전송하게 된다. 본 발명의 실시예에서 공유 채널은 통신에 참여하는 모든 송신측이 사용할 수 있는 값이므로, 수신측 통신 시스템으로부터 모든 송신측 통신 시스템들에 브로드캐스트(Broadcast) 하는 것으로 충분하다.

<96> 참고로, 도 4의 예는 설명을 위하여 기본적인 방법만을 설명한 것이며, 실제 구현 시에는 허용 전송률 계산과 이에 따른 공유 채널 정보를 단위 시간 $t-1$ 의 앞 부분 일부 동안 수행하므로써 공유 채널을 이용하여 데이터를 전송하는 단말기 측에서 기지국으로 부터의 공유 채널 정보를 기다리지 않고 계속 데이터를 전송하도록 할 수 있다.

<97> 한편, 본 발명에 따른 데이터 전송 방법을 제공하기 위한 송신측과 수신측의 통신 시스템의 제어 흐름과 데이터 흐름을 유휴 용량 이용 전송 서비스를 이용하는 경우와 가변 전송률 서비스를 이용하는 경우를 구분하여 도 5에 도시한다.

<98> 도 5에서와 같이 본 발명에 따른 데이터 전송 방법을 제공하기 위한 송신측 통신 시스템(10a, 10b)은 수신 모듈(11a, 11b)과, 전송 제어 모듈(12a, 12b)과, 전송 대기열(131a, 131b)을 갖는 전송 스케줄러 모듈(13a, 13b) 및 전송 모듈(14a, 14b)을 구비하며, 수신측 통신 시스템(20)은 수신 모듈(21)과, 수신 트래픽 계산 모듈(22)과, 데이터 트래픽 예측 모듈(23), 공유 채널 관리 모듈(24) 및 전송 모듈(25)을 구비한다.

<99> 여기서 유휴 용량 이용 전송 서비스를 이용하는 경우는 상기 도 5의 상단에 도시된 송신측 통신 시스템(10a)으로, 이는 상기 수신측 통신 시스템(20)에서 전송되는 공유채널 정보 즉, 전용채널에 할당된 용량 중 사용되고 있지 않은 용량을 이용하여 데이터를 전송하는 시스템을 나타내고 있다. 수신 모듈(11a)에서는 수신측 송신-시스템(20)에서 전송하는 공유 채널 정보를 수신하며, 전송제어모듈(12a)은 수신한 공유 채널 정보를 기반으로 하여 전송 스케줄러 모듈(13a)를 제어한다.

<100> 그리고 상기 전송 스케줄러 모듈(13a)은 사용자로부터의 데이터 전송 요청이 있으면 전송할 데이터를 전송 대기열(131a)에 저장하고, 상기 전송제어모듈(12a)의 제어 신호에 따라 데이터를 전송 모듈(14a)로 보낸다. 전송 모듈(14a)은 상기 전송 스케줄러 모듈(13a)에서 받은 데이터를 변조하고 데이터를 전송할 해당 공유 채널에 해당하는 값으로 데이터를 확산하여 수신측 통신 시스템(20)으로 전송한다.

<101> 또한 가변 전송률 서비스를 이용하는 경우는 도 5의 하단에 도시된 송신측 통신 시스템(10b)으로, 이는 전용채널에 할당된 허용용량을 이용하여 데이터를 전송하는 시스템을 나타낸다. 수신 모듈(11b)은 세션 설정과 서비스 품질 요구사항 요청에 대한 확인 신호등을 수신하고, 전송제어모듈(12b)은 단위 시간 동안 전송한 데이터의 양을 기반으로 하여 다음 단위 시간동안 전송 가능한 제어 전송률을 독립적으로 상기 각 수학식 1, 수

학식 2, 수학식 3 및 수학식 4에 의해 계산하여 이에 따라 전송 스케줄러모듈(13b)로부터의 데이터 전송을 제어한다.

<102> 이때 전송 제어 모듈(12b)에서 계산하는 다음 단위 시간의 제어 전송률은 수신측 통신 시스템(20)의 데이터 트래픽 예측 모듈(23)에서 다음 단위 시간 동안 전송될 가변 전송률 서비스 세션별 데이터 트래픽 예측과 같은 결과를 갖도록 동일한 방법을 사용하여야만 한다.

<103> 그리고 전송 스케줄러 모듈(13b)은 사용자로부터의 데이터 전송 요청이 있으면 전송할 데이터를 전송 대기열(131b)에 저장하고, 상기 전송제어모듈(12b)의 제어 신호에 따라 데이터를 전송 모듈(14b)로 보낸다. 전송 모듈(14b)은 상기 전송 스케줄러 모듈(13b)에서 받은 데이터를 변조 등의 방법을 통해 공유 전송 매체를 통해 수신측 통신 시스템으로 전송한다.

<104> 한편, 본 발명에 따른 데이터 전송 방법을 제공하기 위한, 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 경우, 또는 가변 전송률 서비스를 이용하는 경우의 수신측 통신 시스템(20)의 수신 모듈(21)은 가변 전송률 서비스를 이용하는 송신측 송신 시스템 및 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 송신측 통신 시스템들로부터 전송되는 데이터를 수신하며, 수신 트래픽 계산 모듈(22)에서는 단위 시간마다 수신된 데이터 중에서 각각의 가변 전송률 서비스 세션들에 대해서만 단위 시간동안 수신된 트래픽을 계산한다.

<105> 그리고 데이터 트래픽 예측모듈(23)에서는 각각의 가변 전송률 서비스 세션들에 대해서 상기 수신 트래픽 계산 모듈(22)에서 계산된 값을 기반으로 하여 다음 단위 시간의 데이터 트래픽의 양과, 이에 따른 제어 전송률을 상기 각 수학식 1, 수학식 2, 수학식 3 및 수학식 4를 이용하여 계산하여 예측한다. 이때 데이터 트래픽 예측 모듈(23)에서의

데이터 트래픽 예측 값은 상기 가변 전송률 서비스를 이용하는 경우의 송신측 통신 시스템(10b)의 전송제어모듈(12b)에서 자체적으로 계산하는 제어 전송률 값과 같은 결과를 갖도록 동일한 방법을 사용하여야만 한다.

<106> 이어 공유채널모듈(24)에서는 내부의 허용 전송률 계산 모듈(도면에는 도시하지 않음)을 통해 상기 데이터 트래픽 예측모듈(23)에서의 서비스들에 대한 데이터 트래픽 예측 값을 토대로 다음 단위 시간의 유휴 용량 이용 서비스 세션들에 대한 허용 전송률을 수학식 5에 의해 계산하며, 전송 모듈(25)에서는 상기 허용 전송률 계산 모듈(24)에서 계산된 허용 전송률을 유휴 용량 이용 전송 서비스를 이용하는 송신측 통신 시스템(10a)으로 전송한다.

<107> 결과적으로 가변 전송률 데이터 서비스 사용자 및 애플리케이션 프로그램들은 동일한 방법으로 동일한 서비스 품질 요구사항(Quality of Service : QoS) 파라미터들을 망과 교환하여 세션을 설정하고 사용하게 되며, 사용시에 약간의 제약을 받게 되는 정도이며, 이 정도의 제약은 기존 ATM 및 다른 표준안의 가변 전송률 서비스 정의에 부합하는 것이다.

<108> 따라서 가변 전송률 서비스를 이용하는 기존의 사용자 또는 기존의 애플리케이션에 아무런 영향을 미치지 않는다. 이러한 가변 전송률 데이터 전송 제약을 통해 시스템의 유휴 용량을 예측 가능하도록 하므로써 유휴 용량을 이용한 데이터의 전송이 가능하다.

<109> 상기 실시예는 일반적인 데이터 통신 시스템에서 구현 가능하며, 특히 CDMA 시스템과 같이 상호 간섭에 의해 용량이 제한되는 무선 통신 시스템에 있어서 유용하게 쓰일 수 있다.

<110> 아울러 스프레드 스펙트럼(Spread-Spectrum) CDMA 시스템에서는 모든 사용자가 주파수를 공유하고, 전송 전력에 의해 다중 접근 방법이 제공되며 서로 다른 직교 코드에 의해 각 사용자가 구분된다. 이러한 시스템에서는 동일 주파수 내의 다른 사용자들로부터의 신호는 잡음으로 인식된다. 따라서 시스템의 사용자들이 할당된 모든 전력공간을 사용하지 않는다면 유 휴 전력 공간이 생기게 된다. 따라서 상기한 방법으로 이러한 유 휴 용량 이용 전송 서비스 이용이 가능하며, 일반적으로 CDMA 시스템에서 동일한 에러율을 제공하기 위해서는 전송 전력을 전송률과 비례해야 하므로, 본 발명을 적용하는 경우 유 휴 용량 이용 서비스 세션들의 전송률과 함께 전송 전력을 동시에 제어하는 것이 바람직한 바, 이때, 전송률 제어는 상기 실시예와 동일하게 수행할 수 있으며, 전력제어는 전송률 제어와 같은 비율로 동시에 수행하면 된다.

【발명의 효과】

<111> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 가변 전송률 서비스를 제공하는 다수의 사용자들이 공유 전송 매체를 이용하는 통신 시스템에서, 실제적으로 예측이 불가능한 기존 가변 전송률 전송 서비스들의 데이터 트래픽을 예측 가능하도록, 각 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하므로써, 통신 시스템의 사용 가능한 유 휴 전송 용량을 예측하여, 이 유 휴 용량을 이용하여 데이터를 전송할 수 있도록 하므로써, 시스템의 전송 용량을 효율적으로 사용할 수 있도록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

상기 통신 시스템의 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 사용하여 가변 전송률 서비스를 통해 데이터를 전송할 경우, 상기 송신측 통신수단에서 전송하는 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하여, 유휴 전송 용량을 예측해 타 서비스 데이터 전송에 사용할 수 있도록 하기 위해;

상기 단일의 수신측 통신수단에서 상기 전용채널을 이용하는 다수의 송신측 통신수단으로부터 전송되는 데이터를 수신받는 제 1 과정과;

상기 데이터가 수신되면 상기 전용채널을 이용하는 다수의 송신측 통신수단에 기 할당된 최대 전송용량 중에서 사용되고 있지 않은 유휴용량을 구하는 제 2 과정과;

상기 유휴용량을 구하면 상기 공유채널을 사용하는 다수의 송신측 통신 수단으로, 상기 유휴용량에 대한 공유채널 정보를 브로드캐스팅하여, 추후 이 정보에 따라 송신측에서 데이터를 전송하도록 하는 제 3 과정을 구비하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 과정에서 전용채널을 이용하는 다수의 송신측 통신수단에서 가변전송률 서비스를 통해 데이터 전송 시 그 단계는,

사용자의 데이터 전송 요청에 따라, 전송할 가변 전송율 서비스 세션에 대한 단위 시간(t) 당 전송 데이터 트래픽의 이동 평균과, 이동표준편차값을 계산하는 제 1 단계와;

상기 계산된 이동평균값과 이동표준편차값을 이용하여 다음 단위시간($t+1$)의 트래픽을 예측하는 제 2 단계와;

상기 예측한 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 제 3 단계와;

상기 구해진 제어 전송률 내에서 데이터를 전송하는 제 4 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 구하는 트래픽 예측은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

(상기 식에서 $R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

$M_i(t)$ 는 이동평균값,

$\sigma_i(t)$ 는 이동표준편차값,

α , β , γ 는 각각 변수를 의미함.)

【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

상기 제 3 단계에서 구하는 제어 전송률은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^C(t+1) = \min[\max[R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

(상기 식에서 $R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률,

$R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

R_i^S 는 세션 i 의 최소 전송률,

R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률을 의미함.)

【청구항 5】

제 2 항에 있어서,

상기 제 4 단계에서 데이터 전송시, 현재 전송하지 못한 데이터가 존재하면, 상기 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 전송 대기열에 저장하거나, 삭제하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 유휴용량을 구하는 제 2 과정은,

상기 전용채널을 이용하는 송신측 통신수단으로부터 수신된 데이터의 트래픽을 예측하는 제 1 단계와;

상기 예측한 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 제 2 단계와;

상기 구한 제어 전송률을 이용해 상기 다수의 송신측에 허용된 최대용량에서 사용되지 않고 있는 유휴허용 전송률을 구하는 제 3 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서의 데이터 트래픽 예측은,
단위 시간(t) 동안 데이터가 수신되면, 가변 전송률 서비스를 이용하는 세션 별로
단위 시간 동안 수신된 데이터의 양을 측정하는 제 1 단계와;
상기 측정한 데이터 양을 기준으로 가변 전송률 서비스 세션에 대한 상기 단위시간
다음인 $t+1$ 의 트래픽 예측값을 구하는 제 2 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신
시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 데이터 양 측정은 가변 전송률 서비스 세션에 대한 단위 시간
 t 의 전송데이터 트래픽의 이동 평균값을 구한 후, 상기 평균값에 대한 이동 표준편차 값
을 구하여 측정하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 트래픽 예측값은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는
통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

(상기 식에서 $R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

$M_i(t)$ 는 이동평균값,

$\sigma_i(t)$ 는 이동표준편차값,

α , β , γ 는 각각 변수를 의미함.)

【청구항 10】

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 제어 전송률은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 통
신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^C(t+1) = \min[\max[R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

(상기 식에서 $R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률,

$R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

R_i^s 는 세션 i 의 최소 전송률,

R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률을 의미함.)

【청구항 11】

제 6 항에 있어서,

상기 제 3 단계에서 유휴허용 전송률은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$Q(t+1) = C - \sum_{j=1}^N R_j^C(t+1)$$

(상기 식에서 $Q^C(t+1)$ 은 유휴허용 전송률,

C 는 송신측에 허용된 최대용량,

N 은 시스템의 현재 가변 전송률 서비스 세션들의 수,

$R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률을 의미함.)

【청구항 12】

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 과정에서 전송하는 공유채널 정보로는 공유채널의 채널별 전송률 및 전송률 별 채널 개수를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 13】

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 과정에서 상기 공유채널 정보를 수신한 공유채널을 사용하는 송신측 통신수단에서의 데이터 전송 단계는,

사용자의 데이터 전송 요청에 따라, 상기 수신측 통신수단으로부터 수신한 현재 단위 시간 t 의 사용 가능 공유 채널 정보에 따라 데이터를 전송하는 제 1 단계와;

상기 데이터 전송 결과 현재 전송하지 못한 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 전송 대기열에 저장하거나, 삭제하는 제 2 단계를 구비하되;

상기 제 1 단계에서 데이터 전송시 매 단위 시간이 끝나는 시점에서 수신측 통신수단으로부터 다음 단위 시간의 허용 전송률을 수신하여 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 14】

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

상기 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 사용하여 가변 전송률 서비스를 통해 데이터를 전송할 경우, 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하므로써, 상기 수신측 통신수단에서 유휴 전송 용량을 예측할 수 있도록 하기 위해;

사용자의 데이터 전송 요청에 따라, 전송할 가변 전송율 서비스 세션에 대한 단위 시간(t) 당 전송 데이터 트래픽의 이동 평균과, 이동표준편차값을 계산하는 제 1 과정과;

상기 계산된 이동평균값과 이동표준편차값을 이용하여 다음 단위시간($t+1$)의 트래픽을 예측하는 제 2 과정과;

상기 예측한 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 제 3 과정과;

상기 구해진 제어 전송률 내에서 데이터를 전송하는 제 4 과정을 구비하는 것을 특징으로 하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 과정에서 구하는 트래픽 예측은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

(상기 식에서 $R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

$M_i(t)$ 는 이동평균값,

$\sigma_i(t)$ 는 이동표준편차값,

α , β , γ 는 각각 변수를 의미함.)

【청구항 16】

제 14 항에 있어서,

상기 제 3 과정에서 구하는 제어 전송률은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^C(t+1) = \min[\max[R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

(상기 식에서 $R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률,

$R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

R_i^S 는 세션 i 의 최소 전송률,

R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률을 의미함.)

【청구항 17】

제 14 항에 있어서,

상기 제 4 과정에서 데이터 전송시, 현재 전송하지 못한 데이터가 존재하면, 상기 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 전송 대기열에 저장하거나, 삭제하는 것을 특징으로 하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 18】

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

상기 통신 시스템의 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 통해 가변 전송률 서비스 데이터가 전송될 경우, 상기 송신측 통신수단의 전용채널에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 예측해 타 서비스 데이터 전송에 사용할

수 있도록 하기 위해;

상기 전용채널을 이용하는 송신측 통신수단으로부터 수신된 데이터의 트래픽을 예측하는 제 1 과정과;

상기 예측한 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률을 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 제 2 과정과;

상기 구한 제어 전송률을 이용해 상기 다수의 송신측에 허용된 최대용량에서 사용되지 않고 있는 유휴허용 전송률을 구하는 제 3 과정과;

상기 유휴용량을 구하면 상기 공유 채널을 사용하는 다수의 송신측 통신수단으로, 상기 유휴용량에 대한 공유채널 정보를 브로드캐스팅하여, '추후' 이 정보에 따라 송신측에서 데이터를 전송하도록 하는 제 4 과정을 구비하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 과정에서의 데이터 트래픽 예측은,

단위 시간(t) 동안 데이터가 수신되면, 가변 전송률 서비스를 이용하는 세션 별로 단위 시간 동안 수신된 데이터의 양을 측정하는 제 1 단계와;

상기 측정한 데이터 양을 기준으로 가변 전송률 서비스 세션에 대한 상기 단위시간 다음인 $t+1$ 의 트래픽 예측값을 구하는 제 2 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 데이터 양 측정은 가변 전송률 서비스 세션에 대한 단위 시간 t 의 전송데이터 트래픽의 이동 평균값을 구한 후, 상기 평균값에 대한 이동 표준편차 값 을 구하여 측정하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 21】

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 트래픽 예측값은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

(상기 식에서 $R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

$M_i(t)$ 는 이동평균값,

$\sigma_i(t)$ 는 이동표준편차값,

α, β, γ 는 각각 변수를 의미함.)

【청구항 22】

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 과정에서 제어 전송률은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$R_i^C(t+1) = \min[\max[R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

(상기 식에서 $R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률,

$R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

R_i^S 는 세션 i 의 최소 전송률,

R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률을 의미함.)

【청구항 23】

제 18 항에 있어서,

상기 제 3 과정에서 유휴허용 전송률은 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

<식>

$$Q(t+1) = C - \sum_{j=1}^N R_j^C(t+1)$$

(상기 식에서 $Q(t+1)$ 은 유휴허용 전송률,

C 는 송신측에 허용된 최대용량,

N 은 시스템의 현재 가변 전송률 서비스 세션들의 수,

$R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률을 의미함.)

【청구항 24】

제 18 항에 있어서,

상기 제 4 과정에서 전송하는 공유채널 정보로는 공유채널의 채널별 전송률 및 전송률 별 채널 개수를 구비하는 것을 특징으로 하는 수신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 25】

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 공유채널을 사용하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법에 있어서,

상기 수신측 통신수단으로부터 전송된 공유채널 정보를 이용하여, 상기 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 이용하여 데이터를 전송하기 위해;

상기 수신측 통신수단으로부터 전송되는 공유채널 정보를 수신하는 제 1 과정과; 사용자의 데이터 전송 요청에 따라, 상기 수신한 현재 단위 시간 t 의 사용 가능 공유 채널 정보에 따라 데이터를 전송하는 제 2 과정과;

상기 데이터 전송 결과 현재 전송하지 못한 데이터를 해당 서비스 품질 요구 사항에 따라 전송 대기열에 저장하거나, 삭제하는 제 3 과정을 구비하되;

상기 제 1 과정에서 데이터 전송시 매 단위 시간이 끝나는 시점에서 수신측 통신수단으로부터 다음 단위 시간의 허용 전송률을 수신하여 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 송신측 통신수단에서의 적응적인 데이터 전송 방법.

【청구항 26】

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서의 적응적인 데이터 전송 장치에 있어서,

상기 통신 시스템의 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 통해 가변 전송률 서비스 데이터가 전송될 경우, 상기 송신측 통신수단의 전용채널에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 예측해 타 서비스 데이터 전송에 사용할 수 있도록 하기 위해;

상기 전용채널을 통해 가변 전송률 서비스를 이용하는 송신측 통신수단과 공유채널을 통해 유휴 용량 이용 서비스를 이용하는 송신측 통신수단으로부터 전송되는 데이터를 단위 시간(t) 당 수신하는 수신 모듈과;

상기 단위 시간 당 수신된 데이터 중에서 각각의 가변 전송률 서비스 세션들에 대해서만 단위 시간동안 수신된 트래픽을 계산하는 수신 트래픽 계산 모듈과;

각각의 가변 전송률 서비스 세션들에 대해서 상기 수신 트래픽 계산 모듈에서 계산된 값을 기반으로 하여, 다음 단위 시간의 데이터 트래픽의 양을 계산해 예측하고, 상기 계산된 예측 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이며, 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 구하는 데이터 트래픽 예측모듈과;

상기 데이터 트래픽 예측모듈에서의 서비스들에 대한 제어 전송률 값을 토대로 다음 단위 시간의 유휴 용량 이용 서비스 세션들에 대한 유휴허용 전송률을 계산하는 공유채널모듈과;

상기 공유채널모듈에서 계산된 허용 전송률을, 상기 공유채널을 통해 유휴 용량 이

용 전송 서비스를 이용하는 송신측 통신수단으로 전송하는 전송 모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 수신 장치.

【청구항 27】

제 26 항에 있어서,

상기 수신 트래픽 계산 모듈에서 수신된 트래픽을 계산할 경우, 가변 전송률 서비스 세션에 대한 단위 시간 t 의 전송데이터 트래픽의 이동 평균값을 구한 후, 상기 평균값에 대한 이동 표준편차 값을 구하여, 트래픽을 계산하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 수신 장치.

【청구항 28】

제 26 항에 있어서,

상기 데이터 트래픽 예측모듈에서는 하기 식을 통해 트래픽을 예측하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 수신 장치.

<식>

$$R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

(상기 식에서 $R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

$M_i(t)$ 는 이동평균값,

$\sigma_i(t)$ 는 이동표준편차값,

α, β, γ 는 각각 변수를 의미함.)

【청구항 29】

제 26 항에 있어서,

상기 데이터 트래픽 예측모듈에서는 하기 식을 통해 제어 전송률을 구하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 수신 장치.

<식>

$$R_i^C(t+1) = \min [\max [R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

(상기 식에서 $R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률,

$R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

R_i^S 는 세션 i 의 최소 전송률,

R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률을 의미함.)

【청구항 30】

제 26 항에 있어서,

상기 공유채널모듈에서는 하기 식을 통해 유휴허용 전송률은 구하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 수신 장치.

<식>

$$Q(t+1) = C - \sum_{j=1}^N R_j^C(t+1)$$

(상기 식에서 $Q(t+1)$ 은 유휴허용 전송률,

C 는 송신측에 허용된 최대용량,

N 은 시스템의 현재 가변 전송률 서비스 세션들의 수,

$R_i^C(t+1)$ 는 제어 전송률을 의미함.)

【청구항 31】

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 적응적인 데이터 전송 장치에 있어서,

상기 수신측 통신수단으로부터 전송된 공유채널 정보를 이용하여, 상기 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단에 기 할당된 최대 할당용량에서 사용되고 있지 않는 유휴 전송 용량을 이용하여 데이터를 전송하기 위해;

수신측 송신 시스템에서 전송하는 공유 채널 정보를 수신하는 수신 모듈과;
상기 수신한 공유 채널 정보를 기반으로 하여 전송 스케줄러 모듈을 제어하는 전송제어모듈과;

사용자로부터의 데이터 전송 요청이 있으면 전송할 데이터를 전송 대기열에 저장하고, 상기 전송제어모듈의 제어 신호에 따라 데이터를 전송 모듈로 보내는 전송 스케줄러 모듈과;

상기 전송 스케줄러 모듈에서 받은 데이터를 변조하고, 데이터를 전송할 해당 공유 채널에 해당하는 값으로 데이터를 확산하여 수신측 통신 시스템으로 전송하는 전송 모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 송신 장치.

【청구항 32】

공유채널 및 전용채널을 사용하는 송신측 통신수단과 수신측 통신수단을 구비하는 통신 시스템에서 적응적인 데이터 전송 장치에 있어서,

상기 다수의 송신측 통신수단에서 전용채널을 사용하여 가변 전송률 서비스를 통해 데이터를 전송할 경우, 가변 전송률 데이터 전송 서비스들의 전송률 변화율을 제어하므로써, 상기 수신측 통신수단에서 유휴 전송 용량을 예측할 수 있도록 하기 위해;

가변전송률 서비스 세션 설정과 서비스 품질 요구사항 요청에 대한 확인 신호를 수신하는 수신 모듈과;

단위 시간 동안 전송한 데이터의 양을 기반으로 하여, 다음 단위 시간동안 전송 가능한 데이터 트래픽의 양을 계산하고, 이에 따른 데이터 트래픽을 예측하며, 상기 계산된 예측 데이터 트래픽을 통해 최소 전송률 이상이면서 최대 전송률 이하의 전송률을 보장하는 제어 전송률을 계산한 후, 상기 제어 전송률에 따라 전송스케줄러모듈로부터의 데이터 전송을 제어하는 전송제어모듈과;

사용자로부터의 데이터 전송 요청이 있으면 전송할 데이터를 전송 대기열에 저장하고, 상기 전송제어모듈의 제어 신호에 따라 데이터를 전송 모듈로 보내는 전송 스케줄러 모듈과;

상기 전송 스케줄러 모듈에서 받은 데이터를 변조하여 해당 전용 채널을 통해 수신측 통신 시스템으로 전송하는 전송 모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 송신 장치.

【청구항 33】

제 32 항에 있어서,

상기 전송제어모듈에서 다음 단위 시간동안 전송 가능한 데이터 트래픽의 양을 계산할 경우, 가변 전송률 서비스 세션에 대한 단위 시간 t 의 전송데이터 트래픽의 이동

평균값을 구한 후, 상기 평균값에 대한 이동 표준편차 값을 구하여, 트래픽 양을 계산하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 송신 장치.

【청구항 34】

제 32 항에 있어서,

상기 전송제어모듈에서 계산된 트래픽 양에 따라 다음 단위 시간동안 전송 가능한 데이터 트래픽을 예측할 경우 하기 식을 통해 트래픽을 예측하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 송신 장치.

<식>

$$R_i^P(t+1) = M_i(t) + \alpha (\sigma_i(t))^\beta + \gamma$$

(상기 식에서 $R_i^P(t+1)$ 는 트래픽 예측값,

$M_i(t)$ 는 이동평균값,

$\sigma_i(t)$ 는 이동표준편차값,

α, β, γ 는 각각 변수를 의미함.)

【청구항 35】

제 32 항에 있어서,

상기 전송제어모듈에서 제어 전송률을 구할 경우 하기 식을 통해 구하는 것을 특징으로 하는 통신시스템에서의 적응적인 데이터 송신 장치.

<식>

$$R_i^C(t+1) = \min[\max[R_i^P(t+1), R_i^S], R_i^M]$$

(상기 식에서 $R_i^{C(t+1)}$ 는 제어 전송률,

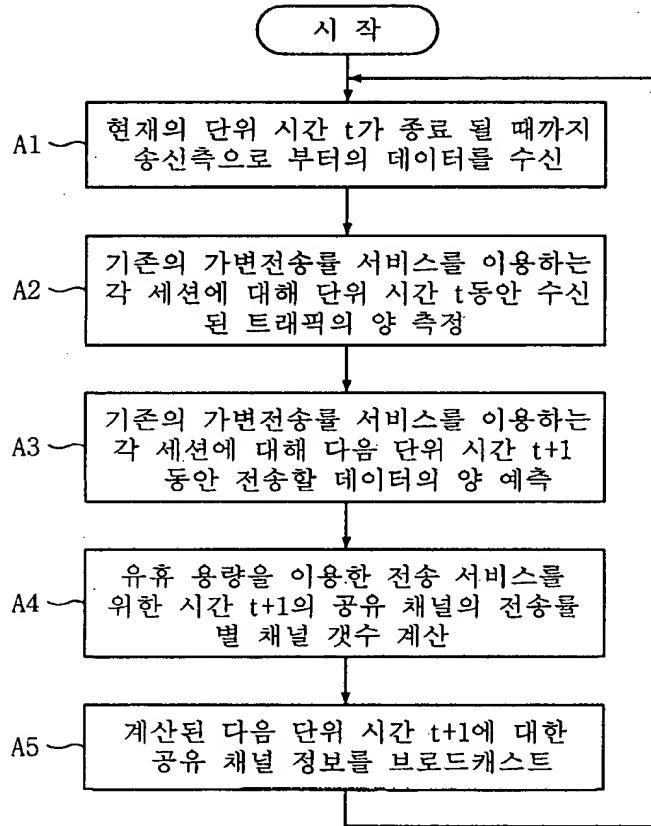
$R_i^{P(t+1)}$ 는 트래픽 예측값,

R_i^s 는 세션 i 의 최소 전송률,

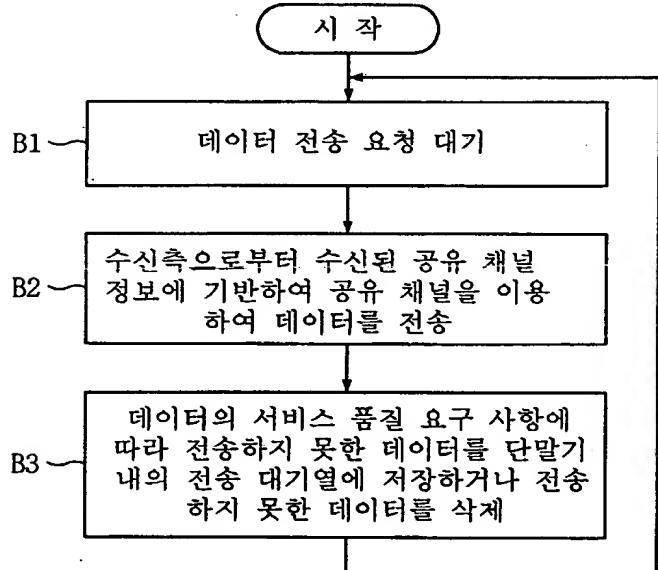
R_i^M 은 세션 i 의 최대 전송률을 의미함.)

【도면】

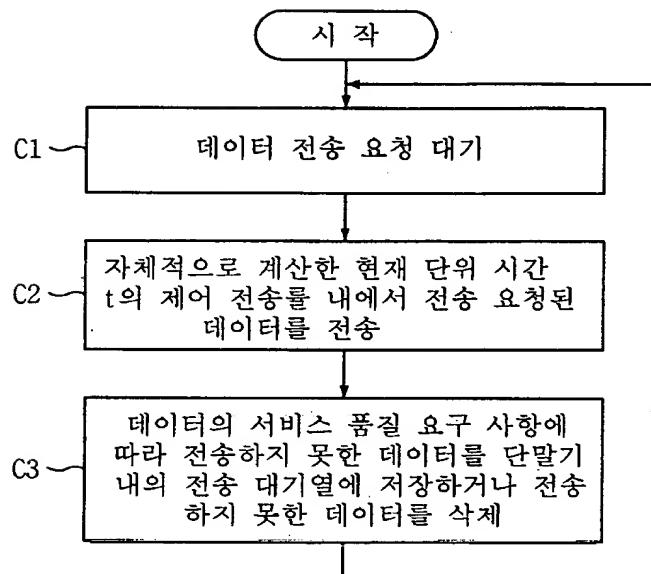
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

